



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 07 506 C 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 M 15/00
G 01 N 1/28
G 01 N 33/00
// B 01 D 53/77

②1 Aktenzeichen: 196 07 506.8-52
②2 Anmeldetag: 29. 2. 96
④3 Offenlegungstag: —
④6 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 9. 97

DE 196 07 506 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

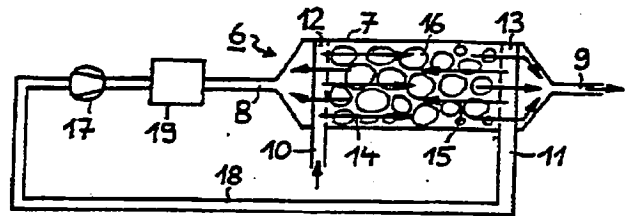
⑦2 Erfinder:
Wendt, Klaus, Dr.rer.nat., 76185 Karlsruhe, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 08 191 C2
EP 04 30 289 A2
EP 03 58 123 A2

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Abgasmessung bei Verbrennungsmotoren, die mit Alkohol enthaltendem Kraftstoff betrieben werden

⑤7 Bei der Messung von Abgasen von Verbrennungsmotoren, die mit Alkohol enthaltenden Kraftstoffen betrieben werden, entsteht das Problem, daß im Abgas enthaltene Feuchtigkeit und Alkohol im Entnahmesystem des Abgasmeßsystems zu einem Kondensat ausfallen, aus dem ständig Kohlenwasserstoffe entweichen und das Meßergebnis der aktuellen Messung sowie nachfolgender Meßvorgänge verfälschen. Zur Beseitigung dieses Problems wird das zu analysierende Abgas (14) durch eine Gaswaschvorrichtung für lösliche Kohlenwasserstoffe geführt, die vorzugsweise aus einem Gegenstrom-Wäscher (6) besteht. Als Waschflüssigkeit (15) wird geringfügig angesäuertes Wasser verwendet, das in einem Kreislauf (18) umläuft und in einem Regenerator (19) von gelöstem Alkohol befreit wird.



DE 196 07 506 C 1

Bei Kraftfahrzeugen, deren Verbrennungsmotoren mit Kraftstoffen betrieben werden, welche einen hohen Alkoholgehalt, i. d. R. mehr als 10%, aufweisen, tritt je nach Qualität der Verbrennung des Kraftstoff-/Luftgemischs am Abgasendrohr ein zum Teil beträchtlich hoher Restalkoholgehalt oder auch Aldehyd aus. Für die Messung luftverunreinigender Kohlenwasserstoffe sind diese Substanzen von untergeordneter Bedeutung, da sie mit dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf leicht Verbindungen eingehen und somit schnell ausgewaschen werden. Die Abgasmeßtechnik zur Kontrolle des luftverunreinigenden Abgasausstoßes von Kraftfahrzeugen hat daher vorwiegend die Bestimmung von flüchtigen, wasserunlöslichen Kohlenwasserstoffen sowie von Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und in Ausnahmefällen von Stickoxiden zum Ziel.

Abgase von Verbrennungsmotoren enthalten Feuchtigkeit, die bei der im Vergleich zu den Verbrennungstemperaturen niedrigen Temperatur im Entnahmesystem eines Abgasmeßsystems kondensiert. Bei der Verbrennung von Alkohol enthaltenden Kraftstoffen enthält das Kondensat aus den oben angegebenen Gründen bedeutende Alkoholkonzentrationen. Jeder Wassertropfen im Entnahmesystem stellt aufgrund des darin gelösten Alkohols so lange eine Kohlenwasserstoffquelle dar, bis der Tropfen ausgegast oder verdampft ist, wobei die pro Zeiteinheit aus dem Kondensat entweichende Kohlenwasserstoffmenge von der jeweiligen Temperatur abhängig ist. Wenn also ein Kondensattropfen an einer wärmeren Stelle im Entnahmesystem ausfällt, so wird dadurch der Meßwert des Kohlenwasserstoffgehalts im Abgas in einem stärkeren Maße erhöht, als wenn der Tropfen an einer Stelle mit niedrigerer Temperatur ausfällt. Auch dauern in den beiden Fällen die Meßwerterhöhungen unterschiedlich lange an, da die Tropfen wegen der unterschiedlichen Temperaturen unterschiedlich lange verdampfen bzw. ausgasen. Die Folge sind erhebliche Meßungenauigkeiten.

Wenn nach dem Meßvorgang die Entnahmesonde aus dem Abgasendrohr herausgezogen wird, bleibt der von dem Abgasmeßsystem gelieferte Meßwert aufgrund der aus dem Kondensat aus tretenden Kohlenwasserstoffe längere Zeit erhalten und geht nur langsam zurück (sog. Hang-up-Effekt), so daß eine Abgasmessung bei einem weiteren Fahrzeug erst nach einer ausreichenden Wartezeit vorgenommen werden kann. Bei Fahrzeugprüfstellen mit schneller Prüfabfolge führt dies zu einer beträchtlichen Betriebsstörung und zu einer unrationellen Betriebsweise.

Es besteht zwar die Möglichkeit, zur exakten Bestimmung der gesamten Kohlenwasserstoff-Emission das Abgas durch Beheizen des Entnahmesystems auf einer so hohen Temperatur zu halten, daß mit Sicherheit kein Kondensat ausfällt, jedoch ist ein solches Verfahren für einfache Abgasmeßsysteme zu aufwendig.

Gleiches gilt auch für die Möglichkeit einer gezielten vorgegebenen Verdünnung des entnommenen Abgases mit Luft, um so eine Taupunktunterschreitung im Entnahmesystem zu verhindern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei Verbrennungsmotoren, die mit Alkohol enthaltendem Kraftstoff betrieben werden, eine Abgasmessung ohne die oben geschilderten Nachteile zu ermöglichen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch das in Anspruch 1 angegebene Verfahren und die in Anspruch 5 angegebene Vorrichtung gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Zur Erläuterung der Erfindung wird im folgenden auf die Figuren der Zeichnung Bezug genommen, im einzelnen zeigen:

Fig. 1 ein Beispiel für die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Abgasmessung mit einer Gaswaschvorrichtung und die

Fig. 2 und 3 unterschiedliche Beispiele für die Gaswaschvorrichtung.

In Fig. 1 ist mit 1 das Abgasendrohr eines Kraftfahrzeugs bezeichnet, dessen Verbrennungsmotor mit Alkohol oder einem Alkohol-/Benzingemisch betrieben wird. Das ausgestoßene Abgas wird mittels einer Entnahmesonde 2 entnommen und über eine Schlauchleitung 3 einem Analysesystem 4 zugeführt. Im Verlauf der Schlauchleitung 3 ist eine Gaswaschvorrichtung 5 für lösliche Kohlenwasserstoffe angeordnet. Weitere im Verlauf der Schlauchleitung 3 angeordnete Aggregate, wie Vorfilter und Kondensatabscheider, sind hier nicht dargestellt. Die Gaswaschvorrichtung kann auch zwischen dem Abgasendrohr 1 und der Entnahmesonde 2 oder innerhalb des Analysesystems 4 im Gesamtgasstrom oder einem der unmittelbaren Analyse zugeführten Teilgasstrom angeordnet sein.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für die Gaswaschvorrichtung in Form eines Gegenstrom-Wäschers 6, der einen zylinderförmigen Hohlkörper 7 mit einem stirnseitigen Flüssigkeitsauslaß 8 und einem Gasauslaß 9 an der entgegengesetzten Stirnseite aufweist. Im Bereich des Flüssigkeitsauslasses 8 weist der Hohlzylinder 7 einen Gaseinlaß 10 und im Bereich des Gasauslasses 9 einen Flüssigkeitseinlaß 11 auf. Der Gaseinlaß 10 und der Flüssigkeitseinlaß 11 sind im Inneren des Hohlzylinders 7 jeweils mit einer Verteilereinrichtung 12 bzw. 13 verbunden, die den über den Gaseinlaß 10 in den Hohlzylinder 7 eingeleiteten Abgasstrom 14 bzw. den über den Flüssigkeitseinlaß 11 eingeleiteten Waschflüssigkeitsstrom 15 in etwa gleichmäßig über den Querschnitt des Hohlzylinders 7 verteilen. Zwischen beiden Verteilereinrichtungen 12 und 13 ist der Hohlkörper außerdem mit Füllkörpern 16 gefüllt. Die Waschflüssigkeit wird durch eine Pumpe 17 in einem Kreislauf 18 geführt, der einen Regenerator 19 zur Befreiung der Waschflüssigkeit von gelöstem Alkohol enthält. Die Waschflüssigkeit besteht aus geringfügig angesäuertem Wasser, um eine Lösung von Kohlendioxid-Anteilen des Abgases und somit eine Verfälschung der Kohlendioxid-Messung in dem Analysesystem 4 zu vermeiden.

Die in Fig. 3 gezeigte Gaswaschvorrichtung ist in Form einer Flüssigkeitsstrahlpumpe 20 mit einem Flüssigkeitseinlaß 21, der im Inneren der Flüssigkeitsstrahlpumpe 20 in eine Düse 22 mündet, und mit einem im Bereich der Düse 22 angeordneten Gaseinlaß 23 ausgebildet. Die durch die Düse 22 strömende Waschflüssigkeit reißt das durch den Gaseinlaß 23 eintretende Abgas mit und bewirkt dabei eine innige Mischung der Waschflüssigkeit und des Abgases. In ihrem unteren Teil enthält die Flüssigkeitsstrahlpumpe 20 ein Auffanggefäß 24, in dem die Waschflüssigkeit aufgefangen und über einen Ablauf 25 abgeleitet wird. Das gereinigte Abgas wird über einen Gasauslaß 26 weiter in Richtung zu dem Analysesystem 4 geführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Abgasmessung bei Verbrennungsmotoren, die mit Alkohol enthaltendem Kraftstoff

- betrieben werden, wobei mittels eines Entnahmesystems (2, 3) das Abgas entnommen und einem Analysesystem (4) zugeführt wird, in dem es analysiert wird, und wobei das dem Analysesystem (4) zugeführte Abgas durch eine Gaswaschvorrichtung (5, 6, 20) für lösliche Kohlenwasserstoffe geführt wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgas in der Gaswaschvorrichtung (5, 6, 20) durch Wasser geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgas in der Gaswaschvorrichtung (6) durch eine entgegen der Durchflußrichtung (14) des Abgases fließende Waschflüssigkeitsströmung (15) geleitet wird. 10
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Gaswaschvorrichtung eine Flüssigkeitsstrahlpumpe (20) verwendet wird, in der das Abgas von einer Waschflüssigkeit angesaugt wird. 15
5. Vorrichtung zur Abgasmessung bei Verbrennungsmotoren, die mit Alkohol enthaltendem Kraftstoff betrieben werden, bestehend aus einem Entnahmesystem (2, 3) zur Abgasentnahme und einem daran angeschlossenen Analysesystem (4) zur Abgasanalyse, wobei im Weg des Abgases zu dem Analysesystem (4) eine Gaswaschvorrichtung (5, 6, 20) für lösliche Kohlenwasserstoffe angeordnet ist. 20 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaswaschvorrichtung (5, 6, 20) Wasser enthält. 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaswaschvorrichtung in Form eines Gegenstrom-Wäschers (6) ausgebildet ist, in dem das Abgas (14) durch eine diesem entgegenströmende Waschflüssigkeit (15) fließt. 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Waschflüssigkeit (15) in einem Kreislauf (18) fließt, der einen Regenerator (19) zur Befreiung der Waschflüssigkeit (15) von gelöstem Alkohol enthält. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaswaschvorrichtung aus einer Flüssigkeitsstrahlpumpe (20) besteht, in der das Abgas von der Waschflüssigkeit angesaugt wird. 45

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

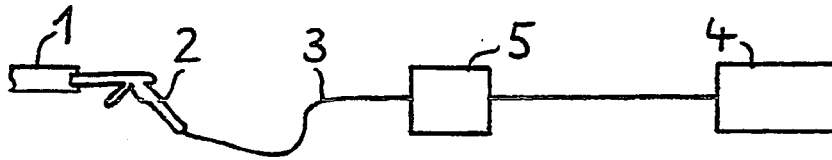


FIG. 1

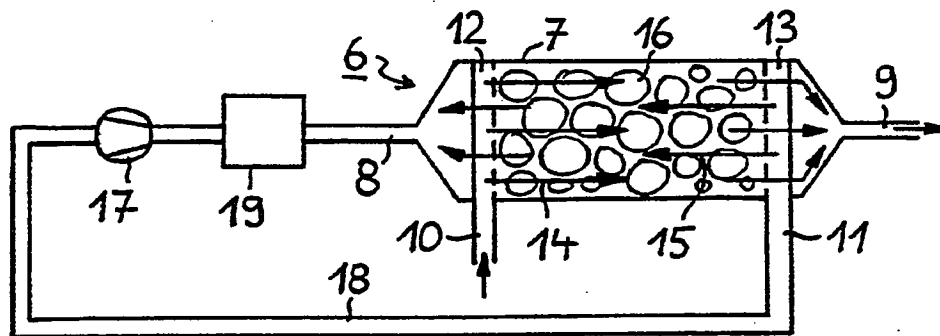


FIG. 2

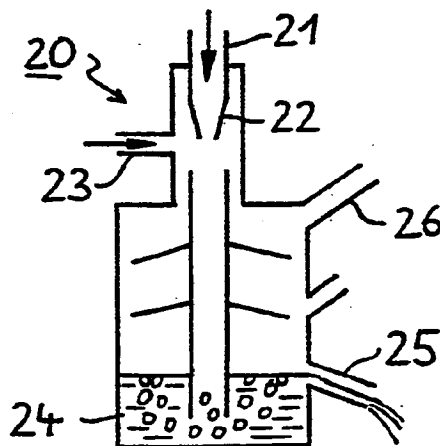


FIG. 3